

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04124597 **Image available**

JET RECORDING METHOD

PUB. NO. : 05-116297 [JP 5116297 A]

PUBLISHED: May 14, 1993 (19930514)

INVENTOR(s): TAKIZAWA YOSHIHISA

SHIROTA KATSUHIRO

YAEGASHI HISAO

APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO. : 03-279869 [JP 91279869]

FILED: October 25, 1991 (19911025)

ABSTRACT

PURPOSE: To prevent non-discharge or imperfect discharge at the time of the transfer from the standby state of an apparatus to a recording state by providing a nozzle means generating a bubble in a recording medium by heat energy and allowing the bubble to communicate with the outside air from a discharge orifice to discharge the recording medium and holding the discharge orifice of a nozzle in closed space at the time of non-recording.

CONSTITUTION: A cap 84 can come into contact with the orifice surface of a recording head 23 under pressure or separate therefrom and is held to the m.p. of ink or higher by a heating means. An opening part is provided to the cap 84 on the side opposed to a nozzle thereof and a seal rubber 86 is bonded to the periphery of the opening part. When the cap 84 comes into contact with the orifice surface of a discharge element at the time of non-recording, the seal rubber 86 is bent to block the nozzle from external environment and the drying of the ink in the nozzle is not generated. Therefore, at the time of the transfer to recording, neither non-discharge nor imperfect discharge is generated.

DIALOG(R)File 352:DERWENT WPI

(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011549392 **Image available**

WPI Acc No: 97-525873/199748

Bubble through ink jet recording method - with ink sucked or pressurised
to be ejected with bubble caused to communicate with atmosphere

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: SHIROTA K; TAKIZAWA Y; YAEHASHI H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
US 5680165	A	19971021	US 92964847	A	19921022	B41J-002/165	199748 B
			US 95467897	A	19950606		

Priority Applications (No Type Date): JP 91279876 A 19911025; JP 91279856 A
19911025; JP 91279860 A 19911025; JP 91279869 A 19911025; JP 91279872 A
19911025

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
US 5680165	A		23	Cont of	US 92964847	

Abstract (Basic): US 5680165 A

The method involves melting ink which is normally solid at room temperature. It is supplied with heat energy corresponding to given recording data to be ejected via an ejection outlet. The tank (21), passage (22) and recording head (23) are supplied with heat by heating devices (20, 24) to keep the ink in a liquid state in the appts.

A bubble is formed in the ink due to the heat and expands to reach a prescribed volume. The bubble thrusts out of the ejection outlet to communicate with the atmosphere. The portion of the ink closer to the atmosphere than the bubble is ejected forward and forms a droplet to be deposited onto a paper sheet. After ejection of the ink droplet, a cavity is left at the tip of the nozzle and is filled with fresh ink due to surface tension of the succeeding ink. The nozzle and heater are configured to ensure the communication of a bubble with the atmosphere.

USE/ADVANTAGE - Prevents splashing or misting of recording

material, constant amount of droplet so stable recording as bubble communicates with atmosphere all portion of ink between bubble and ejection outlet is ejected, no bubble remains on heater.

Dwg. 1/21

Derwent Class: P75; T04

International Patent Class (Main): B41J-002/165

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-116297

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

B 4 1 J 2/05
2/015

B 4 1 M 5/00

H 8305-2H
9012-2C
9012-2CB 4 1 J 3/ 04 1 0 3 B
1 0 3 S

審査請求 未請求 請求項の数2(全 10 頁)

(21)出願番号

特願平3-279869

(22)出願日

平成3年(1991)10月25日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 滝沢 ▲吉▼久

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 城田 勝浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 八重樫 尚雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

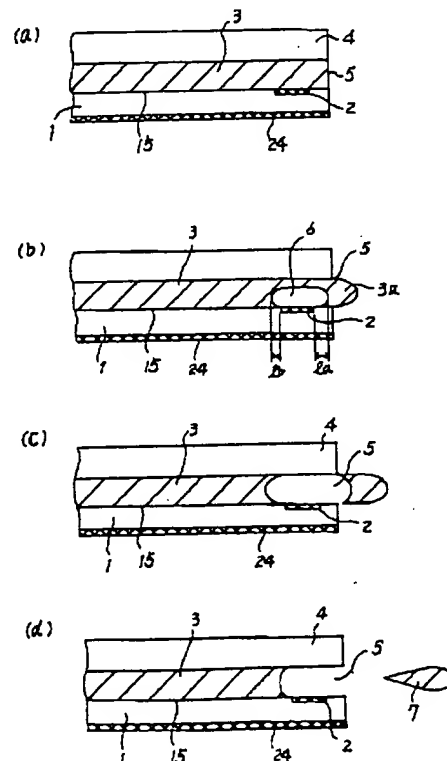
(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

(54)【発明の名称】 噴射記録方法

(57)【要約】 (修正有)

【構成】 常温固体の記録媒体3を加熱熔融し、更に記録信号に応じた熱エネルギーを付与することにより前記記録媒体3内に泡6を発生させ、前記泡6を吐出口5より外気と連通させて前記記録媒体3を吐出する少なくとも1本のノズル手段15を有し、非記録時には前記ノズルの吐出口5を閉空間内に保持する。

【効果】 装置待機状態から記録に移行した際の不吐出や不完全吐出を防止する効果がある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 常温固体の記録媒体を加熱溶融し、更に記録信号に応じた熱エネルギーを付与することにより前記録媒体内に泡を発生させ、前記泡を吐出口より外気と連通させて前記記録媒体を吐出する少なくとも1本のノズル手段を有し、非記録時には前記ノズルの吐出口を閉空間内に保持することを特徴とする噴射記録方法。

【請求項2】 前記泡の内圧が外気圧以下であるとき、前記泡が外気と連通する請求項1記載の噴射記録方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、常温で固体の記録媒体を、被記録材に対して飛翔させて記録を行なう噴射記録方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 噴射記録方法は、記録媒体（インク）の小滴を飛翔させ、紙などの被記録材に付着させて記録を行なうものである。噴射記録方法の中でも特に、本出願人が特公昭61-59911号公報、特公昭61-59912号公報、特公昭61-59914号公報において開示した、常温で液体のインクを用い、熱エネルギーをこのインクに作用させてインク内に泡を発生させ、インク内に発生した泡により液滴を吐出口（オリフィス）から吐出させる方法によれば、記録ヘッドの高密度マルチオリフィス化が容易に実現でき、高解像度、高品質の画像を高速で記録できる。

【0003】 常温で液体のインクを用いた噴射記録方法によれば、上記のもの以外に例えば以下のものがある。

【0004】 特公昭54-161935号公報では、図13に示すように発熱体30によって液室内のインク31をガス化させ、該ガス32をインク滴33と共に吐出口より吐出させる方法が開示されている。該方法によれば、ガス32をノズルより噴出させることによってオリフィスの目詰まりを防止できるとしている。尚、35は電極である。

【0005】 また特開昭61-185455号公報では、図21に示すように小開口40を有する板状部材41と発熱体ヘッド42との微小間隔部43に満たされた液状インク44を該発熱体ヘッドによって加熱し（図14（a）、（b））、発生した気泡45によって小開口40からインク滴46を飛翔させると共に、該気泡を形成していたガスをも該小開口40より噴出させて（図14（c））記録紙上に面像を形成する記録方法に関する記載がある。特開昭61-249768号公報では、図15に示すように液状インク50に熱エネルギーを作用させて気泡を形成し、気泡の膨張力に基づいてインク小滴58を形成飛翔させると同時に該気泡を形成していたガスをも大開口52より大気中に噴出させる記録方法について記載されている。尚、51は発熱体である。

【0006】 特開昭61-197246号公報には、図

16に示すようにフィルム60に設けられた複数の孔61に充填されたインク62を、発熱素子63を有する記録ヘッド64で加熱してインク62中に泡67を発生させ、インク滴65を被記録材66に飛翔させる記録方法について記載されている。

【0007】 一方、噴射記録方法に用いられるインクには、被記録材上で速やかに乾燥定着するのに対し、ノズル内では乾燥しにくくノズル詰まりを起こしにくい、という矛盾した特性が要求される。

【0008】 この要求に対し、従来の常温固体のインクには一般に水を主成分とし、これに乾燥防止、目詰まり防止などの目的でグリコールなどの水溶性高沸点溶剤を含有したものが一般的で、このようなインクを用いて普通紙に記録を行なった場合、インクが速やかに乾燥定着せず、印字直後の文字を手で触れるとインクが手についたり、文字が擦れて印字品位が低下するなどの問題があった。

【0009】 また、記録紙の種類によって、インクの浸透性が大きく異なるため、従来の水を主成分としたインクを使用する場合、特定の記録紙しか使用できないという問題点があった。特に近年は、オフィスで多く使用されているコピー用紙、レポート用紙、ノート、便箋等のいわゆる普通紙に対しても良好な記録を行なえることが要求されている。

【0010】 この要求に対して、米国特許5,006,170号、特開昭58-108271号公報、特開昭61-83268号公報、特開昭61-159470号公報、特開昭62-48774号公報、あるいは特開昭55-54368号公報には、常温で固体状のホットメルト型インク加熱溶融して飛翔される噴射記録方法が開示されている。

【0011】 しかしながら、常温で固体のインクは、加熱溶融したとしても、常温で液体の水系インクに比べ粘度が高く、泡の発生及び膨張に対して大きな抵抗となる。このため、常温で固体のインクを用いた従来の噴射記録方法では、インク中に泡が発生しても、十分な吐出エネルギーが得られずインクの吐出速度が遅かったり、あるいは泡の形状が不均一になったりした。その結果、インクの小滴の体積が不均一になったりした。最悪の場合には、インクが吐出口から吐出しない場合もあった。

【0012】 また、被記録材上でインクが盛り上がるのを防止するために、特開平1-242672号公報、特開平2-51570号公報には過冷却剤の添加された常温固体のインクが開示されている。

【0013】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、過冷却剤の添加された常温固体の従来のインクは、インクの盛り上がりは防止できるが完全定着するために時間がかかり、記録像を形成した後十分に時間をおかないと、記録像で手が汚れたり記録像が乱れたりする問題があっ

た。

【0014】また、噴射記録方法に使用する常温固体の従来のインクとしては、上記のほか、特開平1-236287号公報、特開平1-263170号公報及び特開平1-263171号公報にそれぞれキシレノール、ジアセトアミド、2, 2-ジメチル-1-プロパノールを主要成分とするインクが開示されているが、これら従来の固体インクでは、記録を行なわないまま加熱熔融状態に放置したとき、インクの物性が変化したり、ノズル詰まりが起り易く、また、記録紙によっては記録像がにじむことがあった。

【0015】そこで本出願人は特願平3-249217号公報により、前記従来知られている記録技術を改良する提案をすでに行なっている。

【0016】特願平3-249217号公報の方法によれば、ノズル内の泡だまりによる吐出不良や吐出したインク小滴の体積の不均一、またインク小滴の被記録材上の着弾位置精度の悪さなど、従来知られている記録技術による問題点を解決することができた。

【0017】本願は前記特願平3-249217号公報を発展させたものであり、常温固体の記録媒体を加熱熔融し、更に記録信号に応じた熱エネルギーを付与することにより前記記録媒体内に泡を発生させ、前記泡を吐出口より外気と連通させて前記記録媒体を吐出する少なくとも1本のノズル手段を有し、非記録時には前記ノズルの吐出口を閉空間内に保持することにより、非記録時にノズル内のインクが乾燥することを防ぎ、記録に移行した際に、不吐出や不完全吐出の起こらない記録方法を提供するものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の噴射記録方法は、常温固体の記録媒体を加熱熔融し、更に記録信号に応じた熱エネルギーを付与することにより前記記録媒体内に泡を発生させ、前記泡を吐出口より外気と連通させて前記記録媒体を吐出する少なくとも1本のノズル手段を有し、非記録時にノズルを閉空間内に保持するものである。

【0019】本発明の噴射記録方法は、後に記述するように、常温（5℃～35℃）で固体の記録媒体（インク）を加熱熔融し、熔融した記録媒体に記録信号に応じた熱エネルギーを付与することで泡が発生し、この泡の発生により記録媒体を吐出口から吐出させる吐出エネルギーが生ずる。

【0020】図1に示す装置は、本発明の記録方法を実施するための装置で（後に更に詳しく説明する）、タンク21に収容された記録媒体は供給路22を通して記録ヘッド23に供給される。記録ヘッド23は、図に示す記録ヘッドが使用できる。タンク21、供給路22及び記録ヘッド23には、加熱手段20及び24の熱により装置内の記録媒体が液状に保たれる。加熱手段20及び

24は、記録媒体の融点よりも10℃～50℃高い温度に設定すると良い。記録ヘッド23には駆動回路25より記録信号が送られ、記録信号に応じて記録ヘッド23の吐出エネルギー発生手段（例えばヒーター）が駆動する。

【0021】ヘッド23は、図2に示すように、基板1上に平行に並べられた壁8と、液室10を形成する壁14とが設けられている。更に、壁8、14の上には天板4が配置される。図2の（a）では、記録ヘッドの内部を見やすくするため、天板4を壁8、14から離して示してある。天板4にはインク供給口11が形成され、インク供給口11より液室10に熔融した記録媒体が流入する。壁8と壁8の間は、熔融した記録媒体が通るノズル15となっており、各ノズル15の途中の基板1上には記録媒体に記録信号に応じた熱エネルギーを付与するためのヒーター2が設けられている。ヒーター2からの熱エネルギーにより記録媒体に泡が発生し、記録媒体がノズル15の吐出口5から吐出する。

【0022】本発明の記録方法では、熱エネルギーの付与により記録媒体に発生した泡が膨張して所定の大きさになったところで吐出口5を突き抜け外気と連通する。以下、この点について説明する。

【0023】図3は記録ヘッド23に設けられた1本のノズル15の断面で、図3は（a）は発泡前の状態を示す。まず加熱手段24に電流を流し、常温で固体の記録媒体3を溶解する。記録媒体3を液化した後、ヒーター2に瞬間的に電流を流しパルス的にヒーター2近傍の記録媒体3を加熱すると、記録媒体3は急激な沸騰を起こし勢い良く泡6が発生し、膨張をはじめる（図3

（b））。泡6は膨張を続け、特にイナータンス（慣性）の小さい吐出口5側へ成長し、更に吐出口5から突き抜け外気と連通する（図3（c））。泡6より吐出口5側の記録媒体3は、この瞬間までに泡6から与えられた運動量のために前方へ飛び出し、やがて独立な小滴7となって紙などの被記録材へ飛翔する（図3（d））。記録媒体3が飛び出した後、ノズル15先端部に生じた空隙には、後方の記録媒体3の表面張力とノズル壁との濡れによって新たな記録媒体3が満たされ、吐出前の状態に戻る。

【0024】記録ヘッド23は従来の記録ヘッドに比べ、ヒーター2の位置を吐出口5の方向に近づけた位置に設けてある。これは泡を外気と連通させるために最も簡便にとれる構成である。ヒーター2の発生する熱エネルギー量、インク物性、記録ヘッド23の各部の大きさ（吐出口5とヒーター2間の距離、吐出口5や、ノズル15の幅及び高さ）などを所望に応じて選択することにより泡を外気と連通させることができる。

【0025】ヒーター2を吐出口5にどれくらい近づけたら泡が外気と連通するかについては一概には言えないが、ヒーター2の吐出口側の端から吐出口5までの距離

(図9に示す記録ヘッドの場合は、ヒーター2の表面から吐出口5までの距離)が $5\mu\text{m}$ 以上 $80\mu\text{m}$ 以下、更には $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0026】泡を外気と確実に連通させるために、吐出口の高さH(図2(a)参照)をヒーターのところで測定したノズルの幅Wと等しいか、より小さくすることが好ましい。

【0027】また、泡を外気と連通させるためには、ヒーター2の幅を、ノズルの幅の50%~95%、更には70%~90%とするのが好ましい。更には加熱手段24によって溶融状態にあるインク粘度が 100cps 以下であることが好ましい。また、泡が外気と連通しない場合に達するであろう泡の最大体積もしくは泡の最大体積の70%以上、より好ましくは80%以上の体積のときに泡が外気と連通するようにすることは好ましいものである。

【0028】本発明では、記録媒体中に生じた泡が外気と連通するため、泡と吐出口5との間にある記録媒体が実質的に全て吐出する。従って、吐出する小滴の体積は常に一定となる。従来の噴射記録方法では、通常、記録媒体中に生じた泡は外気と連通せず、最大に成長した後は収縮して消滅する。従来のように、記録媒体中に生じた泡が外気と連通しない場合、泡と吐出口5の間にある記録媒体は全てが吐出せず部分的に吐出するにすぎない。

【0029】また、泡が外気と連通せずに最大に達した後、収縮する噴射記録方法では、泡が収縮しても完全には消滅せずにヒーター上に残る場合があった。このようにヒーター上に小泡が残ると、次の小滴吐出の際に、ヒーター上に残った小泡のために泡の発生及び成長が正しく行なわれないという問題がある。この点、泡を外気と連通させる本発明の噴射記録方法では、泡と吐出口の間にある記録媒体が全て吐出するためヒーター上に小泡が残ることがない。

【0030】本発明の記録方法では、記録ヘッド23のヒーター2から吐出口5までのイナータンスが小さいため、生じた泡の運動量が効率良く小滴7に享受される。このため、従来の記録方法では吐出しにくかったものの、即ち常温で固体の記録媒体を融点以上に加熱して液化したもののように、粘度の高いものでも安定的に吐出することが可能である。また、本発明の記録方法では、記録媒体内に発生した泡が記録媒体の吐出時に外気と連通するため、記録媒体の吐出スピードが非常に速くなる。このため、記録媒体の小滴は被記録材上の目的のポイントに正確に付着すると共に、固体の記録媒体でも被記録材上でも盛り上がることなく薄く付着する。固体の記録媒体が、被記録材上で薄く付着するという利点は、多色のカラー画像を形成するために記録媒体を被記録材上で重ねて付着させる場合に特に有効である。

【0031】また本発明では、ヒーター2より生じされ

た泡が吐出口5より外気と連通するときに、泡の内圧が外気圧以下の条件で連通させるのが好ましい。

【0032】図4は、泡の内圧(グラフa)と泡の体積(グラフb)の関係を示したグラフである。但し、図4は泡が外気と連通しない場合のグラフである。図4において、時刻 $T=t_0$ で、ヒーター2にパルス電流を流すと記録媒体中に泡が発生して泡の内圧が急激に上昇する。泡は発生と同時に膨張を開始する。

【0033】泡の膨張は、ヒーター2への電流印加が終了してもすぐには終らず、しばらくの間続く。その結果泡の内圧は急激に低下して時刻 $T=t_1$ で外気圧以下になる。泡はある程度膨張を続けた後、収縮し消滅する。

【0034】従って、図5に示すように、時刻 $T=t_1$ 以降の時間、例えば時刻 t_a で泡を外気と連通させれば、連通する直前の泡の内圧は外気圧以下となる。

【0035】泡の内圧が外気圧以下の条件で泡を外気と連通させて小滴を吐出させると、記録に不要なミスト状の記録媒体が飛散するのを防ぐことができ、被記録材や装置内を汚すことがない。

【0036】従来から、噴射記録方法では記録を行なう小滴以外に、スプラッシュしたミスト状の記録媒体(以下、スプラッシュあるいはミストという)がしばしば吐出し問題となっていた。本発明によれば、泡外気と連通する際に泡の内圧を外気圧よりも低くすることでスプラッシュやミストを防ぐことができる。

【0037】泡の内圧と外気圧との大小関係は、泡の内圧を直接測定するのは難しいため、以下のようにして判定するとよい。

【0038】即ち、記録媒体が発泡を開始してから泡が外気と連通するまでの時間における泡の体積 V_b を測定し、 V_b の二次微分 d^2V_b/dt^2 を求めることによって泡の内圧と外気圧との大小関係を知ることができる。 $d^2V_b/dt^2 > 0$ であれば泡の内圧は外気圧よりも高く、 $d^2V_b/dt^2 \leq 0$ であれば泡の内圧は外気圧以下である。図6で説明すると、発泡開始 $T=t_0$ より $T=t_1$ までは泡の内圧は外気圧よりも高く $d^2V_b/dt^2 > 0$ となり、 $T=t_1$ より泡が外気と連通するまでの時間 $T=t_a$ までは泡の内圧は外気圧以下であり、 $d^2V_b/dt^2 \leq 0$ となる。以上のように V_b の二次微分 d^2V_b/dt^2 を求めることで泡の内圧と外気圧との大小関係を知ることができる。

【0039】また、上記の V_b を測定するかわりに、泡が発生してから記録媒体の小滴が飛翔するまでの間(図3の(a)から(c)の間)において、吐出口5から突出した記録媒体3a(図3(b)参照。以下、記録媒体吐出部3a)の V_d を測定して、 V_d の二次微分 d^2V_d/dt^2 を求めることによっても泡の内圧と外気圧の大小関係を知ることができる。即ち、 $d^2V_d/dt^2 > 0$ であれば泡の内圧は外気圧よりも高く、 $d^2V_d/dt^2 \leq 0$ であれば泡の内圧は外気圧以下である。

【0040】各時刻における記録媒体突出部3aの体積は、図7のようにストロボやLED、レーザーなどの光源200を用いて、パルス光で記録媒体突出部3aを照明しながら顕微鏡201で観察することによって測定することができる。即ち、一定周波数で連続して小滴を吐出している記録ヘッドに対して、その駆動パルスに同期してかつ所定のディレイ時間においてパルス光を発行させることにより、所定時刻における記録媒体突出部3aの投影形状を測定できる。このときパルス光のパルス幅は測定に十分な光量が確保できる範囲でできるだけ小さいほうがより正確に測定を行なうことができる。記録媒体突出部3aの体積は、一方向からの測定からでも換算することができるが、さらに正確に求めるために、図7に示すように、小滴の吐出方向をxとしx軸と直交し、しかも互いに直交する2方向y、z方向から同時に記録媒体突出部3aの投影形状を測定することが望ましい。このとき顕微鏡201での測定方向yまたはzの何れか一方は、吐出口5の並び方向に平行な方向が望ましい。

【0041】このように測定した2方向からの画像について、図8(a)及び図8(b)に示すようにx座標値に対する記録媒体突出部3aの幅a(x)、b(x)を測定する。これらの値から次式に従って計算することによって所定時刻の記録媒体突出部3aの体積Vdを求めることができるのである。なお、下記の式は記録媒体突出部3aのy-z断面を楕円で近似したもので、記録媒体突出部3aや泡6の体積計算には十分な精度で求めることができる。

【0042】

$$Vd = (\pi/4) \int a(x) \cdot b(x) dx$$

【0043】こうして、光源200からのパルス光の点灯ディレイ時間を0から順に変えていくことによって、泡が発生してから記録媒体の小滴が飛翔するまでの間におけるVdの変化を求めることができる。

【0044】ノズル15内の泡体積Vbの測定も図7に示した方法を応用して行なうことができる。但し、泡の体積Vbを測定するためには、記録ヘッドの外側から泡が観察できるように、記録ヘッドの一部を透明な部材で構成する必要がある。

【0045】記録媒体突出部3aや泡6の挙動を観察するためには、約0.1μsec程度の時間分解能が必要なため、パルス光源200としては赤外LEDが好ましく、また光源パルス幅は50nsが好ましい。顕微鏡201には赤外線カメラを接続し画像を撮影するのが好ましい。

【0046】また、泡の吐出口5方向先端の移動速度の一次微分値が負の条件で泡を該吐出口5より外気と連通させることにより、更にインクミストやスプラッシュを防止できる。

【0047】更に、図3(b)を参照して吐出エネルギー発生手段であるヒーター2の吐出口5側端部から気泡

の吐出口とは反対側の端部までの距離1aをヒーターの吐出口5とは反対側の端部から気泡の吐出口とは反対側の端部までの距離1bに対して泡が外気と連通する直前において $1a/1b \geq 1$ 、好ましくは $1a/1b \geq 2$ 、より好ましくは $1a/1b \geq 4$ とすることにより、記録媒体吐出後に吐出口近傍に生じた空隙部に新たな記録媒体が満たされるまでの時間を短縮することができ、より一層の高速記録が可能になる。 $1a/1b$ は例えばヒーター2の位置を吐出口5に近付ければ大きくなる。

【0048】図9は記録ヘッドの他の例をしめすもので、吐出口5がノズル15の横方向に設けられている。図9の記録ヘッドを使用した場合も、図3の記録ヘッドと同様に泡6は外気と連通する。即ち、図9(a)に示す発泡前の状態から、加熱手段24により記録媒体3を溶融した後、ヒーター2に通電するとヒーター2上に泡6が発生する(図9(b))。その後、泡6は膨張を続け(図9(c))、泡6と外気とが連通して小滴7が吐出口5から飛び出す(図9(d))。

【0049】次に常温(5℃~35℃)で固体の記録媒体(インク)について説明する。

【0050】本発明では、先に詳述したように、常温固体の記録媒体を加熱溶融し、溶融した記録媒体に記録信号に応じた熱エネルギーを付与することにより吐出口5から吐出させて記録を行なう。従って、本発明の常温固体の記録媒体は、熱溶融性固体物質と着色剤とを少なくとも含有し、更に必要に応じて物性を調整するための添加剤或はアルコール等の常温で液体の有機溶剤等を含有するものである。

【0051】本発明の記録媒体は、その融点が36℃~200℃の範囲にあるものが望ましい。36℃を下回る場合は、室温の変化によっては記録媒体が溶けて手などを汚すおそれがあり、200℃を越える場合には、記録媒体を液化するために大きなエネルギーが必要となる。より好ましくは、その融点が36℃~150℃の範囲が望ましい。

【0052】更に本発明の記録方法は、熱エネルギーの作用により記録媒体を吐出させ記録を行なうので、熱エネルギーを吐出エネルギーへと効率良く変換させるための成分として沸点(760mmHg)が150℃~370℃の物質も含有させることが望ましい。

【0053】本発明の常温固体の記録媒体に含有する熱エネルギーを吐出エネルギーへ効率良く変換する熱溶融性固体物質としては、例えばアセトアミド、p-バニリン、o-バニリン、ジベンジル、m-アセトトルイジン、安息香酸フェニル、2,6-ジメチルキノリン、2,6-ジメトキシフェノール、p-メチルベンジルアルコール、p-プロモアセトン、ホモカテコール、2,3-ジメトキシベンズアルデヒド、2,4-ジクロロアニリン、ジクロロキシリレン、3,4-ジクロロアニリン、4-クロロ-m-クレゾール、p-プロモフェノー

ル、シュウ酸ジメチル、1-ナフトール、ジブチルヒドロキシトルエン、1, 3, 5-トリクロロベゼン、p-tert-ペンチルフェノール、デュレン、デメチル-p-フェニレンジアミン、トラン、スチレングリコール、プロピオンアミド、炭酸ジフェニル、2-クロロナフタレン、アセナフテン、2-ブロモナフタレン、インドール、2-アセチルピロール、ジベンゾフラン、p-クロロベンジルアルコール、2-メトキシナフタレン、チグリン酸、p-ジブロモベンゼン、9-ヘプタデカノン、1-テトラデカナミン、1, 8-オクタンジアミン、グルタル酸、2, 3-ジメチルナフタレン、イミダゾール、2-メチル-8-ヒドロキシキノリン、2-メチルインドール、4-メチルピフェニル、3, 6-ジメチル-4-オクチンジオール、2, 5-ジメチル-3-ヘキシ-2, 5-ジオール、2, 5-ジメチル-2, 5-ヘキサジオール、エチレンカーボネート、1, 8-オクタンジオール、1, 1-ジエチル尿素、p-ヒドロキシ安息香酸ブチル、2-ヒドロキシナフトエ酸メチル、8-キノリノール、ステアリアルアミンアセテート、1, 3-ジフェニル-1, 3-プロパンジオン、m-ニトロ安息香酸メチル、しゅう酸ジメチル、フタライド、2, 2-ジエチル-1, 3-プロパンジオール、8-キノリノール、N-tert-ブチルエタノールアミン、グリコール酸、ジアセチルモノオキシム及びアセトンオキシム等の一種または二種以上を混合して用いることができる。

【0054】更に下記のようなワックス類、樹脂類等を含有してもよい。

【0055】カルナウバワックス、パラフィンワックス、サゾールワックス、マイクロクリスタリンワックス、エステルワックス等のワックス類、ステアリン酸、パルミチン酸等の脂肪酸類、セチルアルコール、ステアリアルアルコール等の高級アルコール類、1, 8-オクタンジオール、1, 10-デカンジオール、1, 12-ドデカンジオール等のジオール類、そのほか脂肪酸エステル類、芳香族エステル、芳香族アルコール等の芳香族化合物、ポリアミド樹脂類、ポリエステル樹脂類、ポリウレタン樹脂類、エポキシ樹脂類、ポリオレフィン樹脂類、ポリアクリル樹脂類等。

【0056】上記の熱溶解性固体物質は、種類によって吐出特性に特に優れたものや、保存性に特に優れたもの、あるいは被記録材上でのにじみが極端に少ないものなど色々と特徴がある。従って、使用目的に応じて上記熱溶解性固体物質の中から適宜選択して記録媒体に使用することができる。

【0057】また本発明の記録媒体には、必要に応じて常温で液体の有機溶剤、例えば1-ヘキサノール、1-ヘプタノール、1-オクタノール等のアルコール類、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、トリエチレングリコール等の多価アルコー

ル類、その他ケトン類、ケトアルコール類、アミド類、エーテル類等のものを含有することもできる。これら有機溶剤は、記録媒体中に発生する泡を大きく成長させる。

【0058】本発明の記録媒体に含有する着色剤としては、従来公知の直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料、建染染料、硫化染料、油性染料等の各種染料および顔料が有効である。特に好ましく使用しうる染料としては、次に示すカラーインデックス記載の油性染料が挙げられる。

【0059】C. I. Solvent Yellow 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 21, 25, 25:1, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 47, 48, 55, 56, 58, 60, 62, 64, 65等

C. I. Solvent Orange 1, 2, 3, 4, 4:1, 5, 6, 7, 11, 16, 17, 19, 20, 23, 25, 31, 32, 37, 37:1, 38, 40, 40:1, 45, 54, 56, 59, 60, 62, 63, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75等

C. I. Solvent Red 1, 2, 3, 4, 7, 8, 13, 14, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 33, 35, 37, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 49:1, 52, 68, 69, 72, 73, 74, 80, 81, 等

C. I. Solvent Violet 2, 3, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 21, 21:1, 24, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 45, 46, 47 C. I. Solvent Blue 2, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 22, 25, 26, 35, 36, 37, 38, 46, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 63, 64, 66, 67, 68, 70等

C. I. Solvent Green 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 20, 26, 28, 29, 30, 32, 33等

C. I. Solvent Brown 1, 1:1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 19, 20, 22, 25, 28, 29, 31, 37, 38, 42, 43, 44, 48, 49, 52, 53, 58等

C. I. Solvent Black 3, 5, 6, 7, 8, 13, 22, 22:1, 23, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50等

【0060】更に、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化亜鉛、リトボン、酸化チタン、クロムエロー、カドミウムエロー、ニッケルチタンエロー、ネーブルスエロ

一、黄色酸化鉄、ベンガラ、カドミウムレッド、硫化水銀カドミウム、紺青、群青等の無機顔料やカーボンブラック、アゾ系顔料、フタロシアニン系顔料、トリフェニルメタル系顔料、バッド系顔料等の有機顔料も好ましく用いられる。好ましく使用できる顔料のカラーインデックスNo. を以下に示す。

C. I. Pigment Yellow 1, 2, 3, 5, 12, 13, 14, 15, 17, 83

C. I. Vat Yellow 1,

C. I. Pigment Orange 1, 5, 13, 16, 17, 24

C. I. Vat Orange 3

C. I. Pigment Red 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 22, 23, 37, 38, 48, 49, 50, 51, 53, 57, 58, 60, 63, 81, 83, 88, 112

C. I. Pigment Violet 1, 3, 19, 23

C. I. Vat Violet 2

C. I. Pigment Blue 1, 2, 15, 16, 17

C. I. Solvent black 3 5.0重量部

エチレンカーボネート (融点39℃) 42.5重量部

1, 12-ドデカンジオール (融点82℃) 42.5重量部

【0064】上記成分を100℃で容器中で攪拌し、均一に混合溶解させ、加熱したまま孔径0.45μmのテフロン製フィルタで濾過した後、冷却し固体状態のインクを得た。

【0065】記録ヘッド23のヒーター2への通電条件は印加電圧16.0V、パルス幅2.5μsec、駆動周波数1KHzとした。

【0066】記録ヘッド1はアルミベース72に接着されている。記録ヘッド23の上面にはインク供給口11があり、ここからノズル内にインクが供給される。21は液化したインクを貯蔵するインクタンクである。インクタンク21内にはアルミ製のインク供給管22が直立し、その上端はインク供給口11に接続している。インクはインクタンク21からインク供給管22を経てインク供給口に到りノズル内に供給される。インクタンク21にはタンクフタ70が固定される。タンクフタ70には固体インク投入口71が存在し、ここから不図示の補給装置により固体インク73を補給できる。アルミベース2の裏面には加熱手段24がありインクタンク21及びノズル内のインクを液化した状態に保つ。74はキャリッジであり上述した構成部品がキャリッジ上面に固定される。キャリッジ74はガイド75と76に案内されて記録紙77の紙面に平行に移動できる。キャリッジ74にはワイヤ78が係合している。ワイヤ78はモータープーリー79とテンションプーリー80の間で張られる。キャリッジモーター81によりキャリッジは駆動さ

C. I. Vat Blue 4

C. I. Pigment Green 2, 7, 8, 10

C. I. Pigment Black 1

【0061】

【実施例】次に本発明の記録方法について説明する。

【0062】図10は本発明の記録方法を実施するための装置の全体を表す斜視図、図11はヘッドとインクタンクの詳細図である。図において、23は記録ヘッドであり図2で示したものと同様である。この記録ヘッドは、基板1上に各液流路15を隔てるように配置された壁8と、この壁に接するガラスの透明天板4と、各液流路に設けられたヒーター2より構成されている。ヒーター2は不図示の電極によって画信号に応じて通電される。流路15、ヒーター2、オリフィス5で構成されるノズルの寸法は高さ27μm、幅40μm、ヒーターサイズは幅32μm、長さ40μm、ヒーター2の位置はそのもっともオリフィス5側の端からオリフィス5までの距離が20μmであり、1インチ当り400ノズルの密度で64ノズル配置してある。

【0063】

れる。記録紙77はローラー対82に挟持される。ローラー対82は紙送りモーター83により駆動される。84はキャップであり、不図示の手段により記録ヘッドのオリフィス面に対し圧接離隔可能である。またキャップは不図示の加熱手段によりインク融点以上に保たれる。図12に示したように、キャップのノズルに対向する側には開口部があり、開口部のまわりにはシールゴム86が貼付されている。非記録時に、吐出エレメントのオリフィス面にキャップが圧接すると、シールゴムがたわむ。それによりノズルは外部環境から遮断され、ノズル内のインクは乾燥を起こさない。85は空吐出箱で内部に多孔質体を有し記録目的以外の吐出インクを受け止める。

【0067】次に装置の記録方法について説明する。電源がONすると加熱手段24に通電する。加熱手段24の近傍に設けられた不図示の温度センサーが融点より10℃高い温度を検知すれば通電はストップする。以後はセンサーの検知温度が融点より10℃高い温度を中心に±5℃の範囲に入るようON・OFF制御を行う。インクタンク内の液化インクはインク融点より10℃高い温度に保温され液化インクに接触しているインク供給管5も熱容量が小さく熱伝導率が高いため短時間でインクとほぼ同温度まで昇温する。したがって供給管の途中でインクが固化することなくスムーズにノズルまでインク供給ができる。プリント信号が入力されるとキャップが退避し記録紙77がセットされる。キャリッジが記録紙面

に沿って移動し記録ヘッド1のノズルから画像信号に応じて吐出し1ライン分の記録を行う。1ラインの記録が終れば記録紙が64ノズル分送られ、2ライン目の記録に移る。以下同様に記録を行い1枚分の記録が終了すれば排紙する。記録を続けるなら給紙され上と同様に1ライン目から記録を行い、記録を終了するならキャリッジがキャップに対向する位置まで移動してオリフィス面にキャップが圧接する。なお、排吐出ノズル内のインクの乾燥による目詰まりを防ぐ為、2ライン印字ごとにキャリッジが空吐出箱の前まで移動し50発の空吐出を行う。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、常温固体の記録媒体を加熱溶融し、更に記録信号に応じた熱エネルギーを付与することにより前記録媒体内に泡を発生させ、前記泡を吐出口より外気と連通させて前記録媒体を吐出する少なくとも1本のノズル手段を有し、非記録時には前記ノズルの吐出口を閉空間内に保持することにより、装置待機状態から記録に移行した際の不吐出や不完全吐出を防止する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記録方法に使用する記録装置の一例を示す概略図である。

【図2】図1に示す記録装置で使用する記録ヘッドの一例を示す概略図である。

【図3】本発明の記録方法の原理を示すために、記録媒体を供給した記録ヘッドの一例を示す断面図である。

【図4】泡が外気と連通しない場合の、泡の内圧変化と泡の体積変化の例を示したグラフである。

【図5】泡が外気と連通する場合の、泡の内圧変化と泡の体積変化の例を示したグラフである。

【図6】泡が外気と連通する場合の、泡の内圧変化、泡の体積変化更に泡の体積変化率の例を示したグラフである。

【図7】吐出口から突出した記録媒体の体積を測定する方法の一例を示す斜視図である。

【図8】図7に示した測定方法による測定結果の一例を示す図である。

【図9】本発明の記録方法の原理を示すために、記録媒体を供給した記録ヘッドの他の例を示す断面図である。

【図10】本発明の記録方法を実施するための装置の全体をあらわす斜視図である。

【図11】記録ヘッドとタンクの詳細図である。

【図12】キャップの詳細図である。

【図13】従来の記録方法の一例を示す断面図である。

【図14】従来の記録方法の他例を示す断面図である。

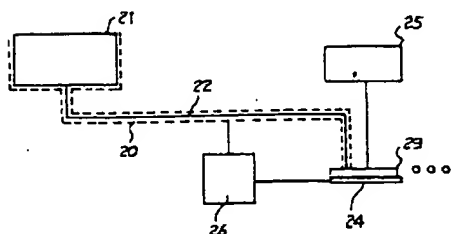
【図15】従来の記録方法の他例を示す断面図である。

【図16】従来の記録方法の他例を示す断面図である。

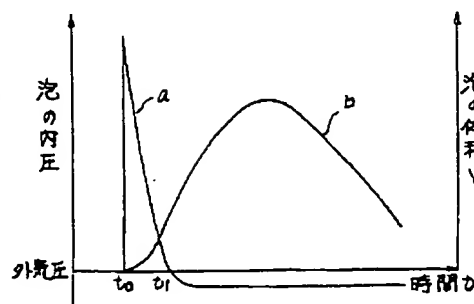
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 ヒーター
- 3 インク
- 4 天板
- 5 オリフィス
- 6 泡
- 7 小滴
- 8 壁
- 10 液室
- 11 インク供給口
- 14 壁
- 15 ノズル
- 16、201 顕微鏡
- 17 ストロボ
- 18 ストロボ駆動回路
- 19 遅延回路
- 20、24 加熱手段
- 21 タンク
- 22 供給路
- 23 記録ヘッド
- 25 駆動回路
- 26 温度制御手段
- 27 記録紙
- 73 固体インク
- 84 キャップ
- 85 空吐出箱
- 200 光源

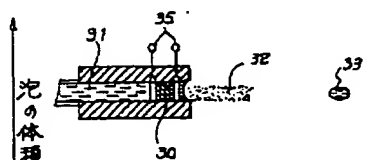
【図1】



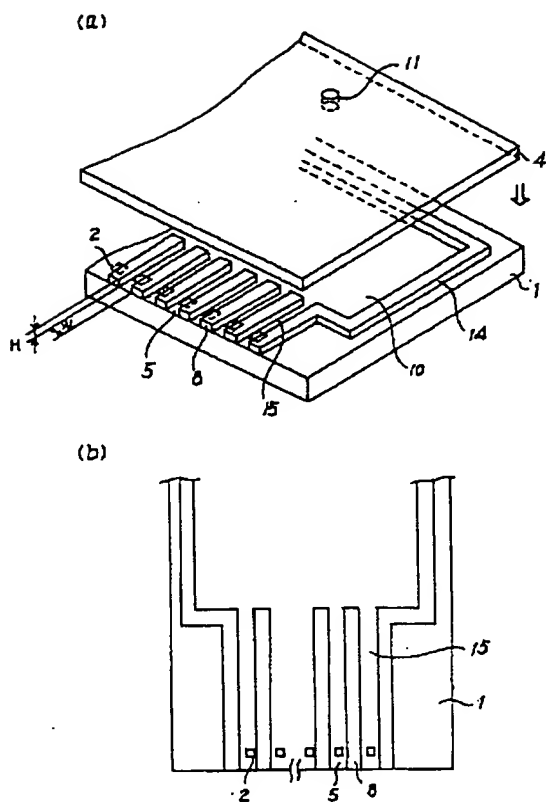
【図4】



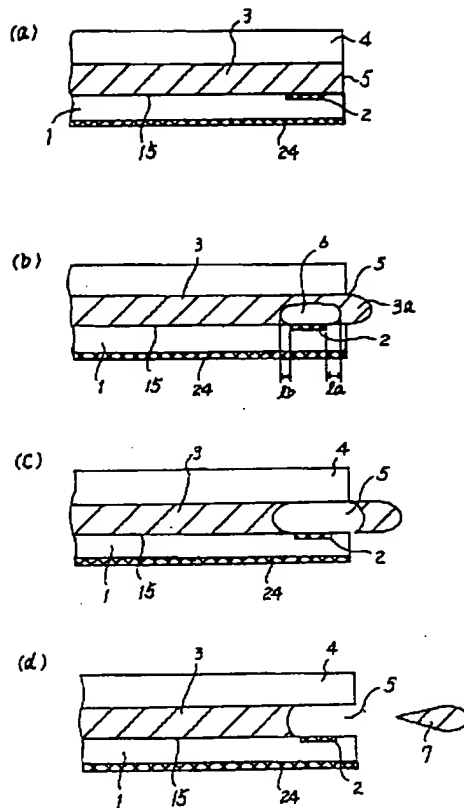
【図13】



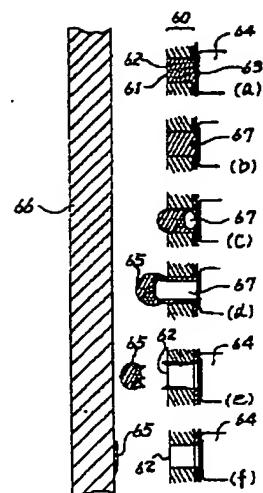
【図2】



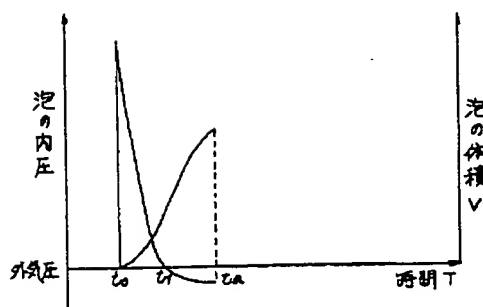
【図3】



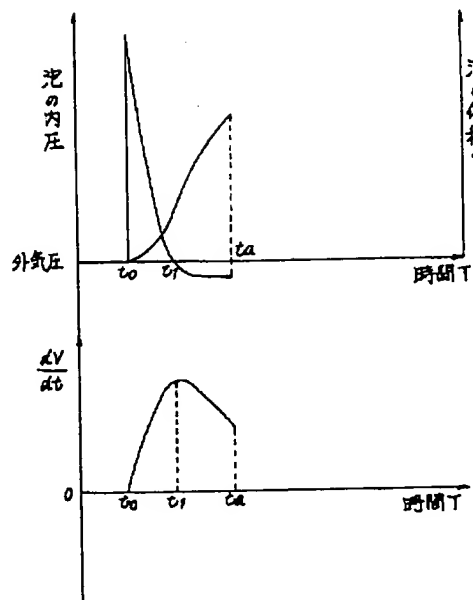
【図16】



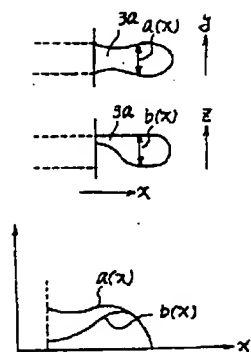
【図5】



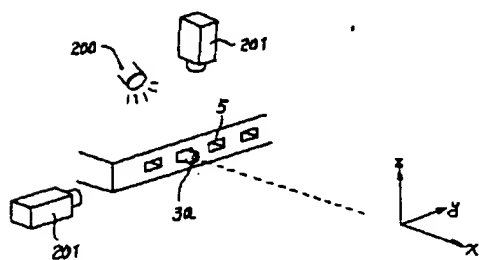
【図6】



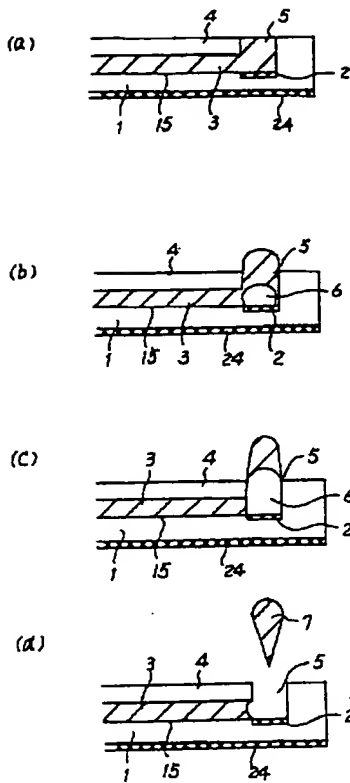
【図8】



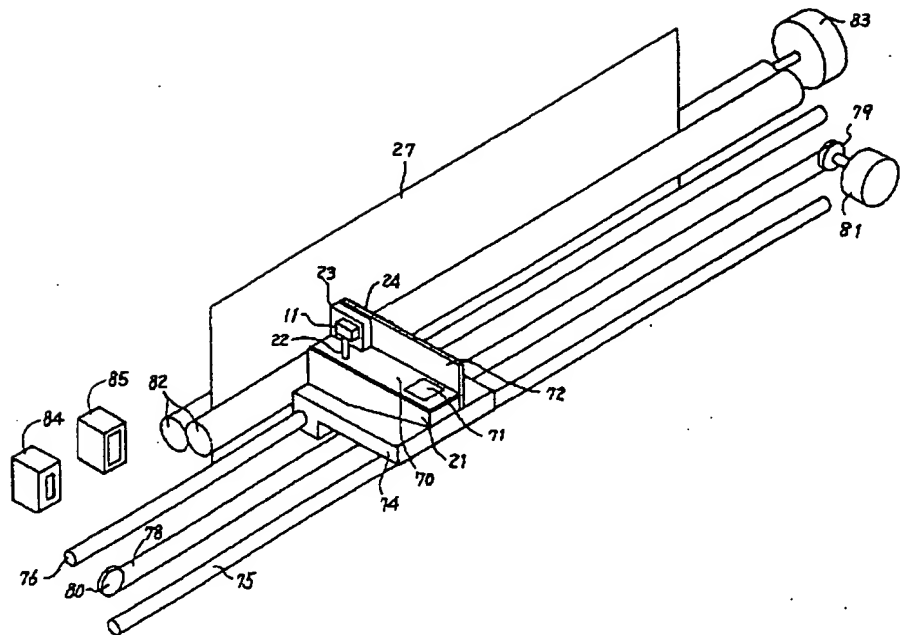
【図7】



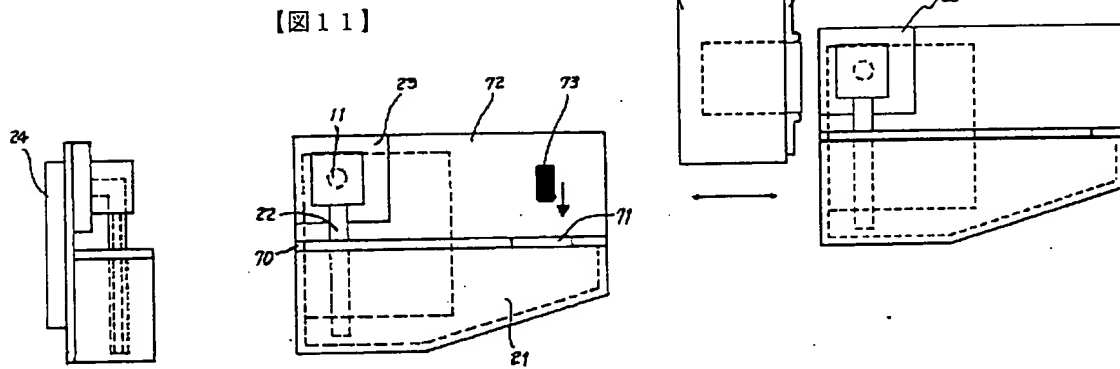
【図9】



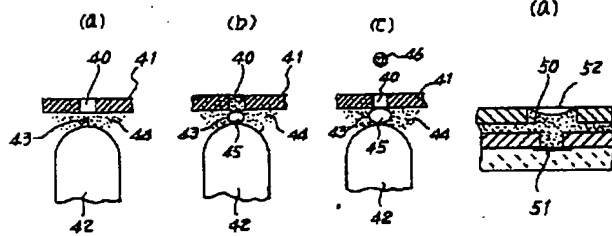
【図10】



【図12】



【図14】



【図15】

